

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 60-014221

(43)Date of publication of application : 24.01.1985

(51)Int.Cl.

G02F 1/19  
G02F 1/29  
// G02F 1/01

(21)Application number : 58-121911

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 05.07.1983

(72)Inventor : MINOURA KAZUO  
BABA TAKESHI  
MATSUOKA KAZUHIKO  
USUI MASAYUKI  
SOMEYA ATSUSHI  
NISHIMURA YUKIO  
MOCHIZUKI YUKO

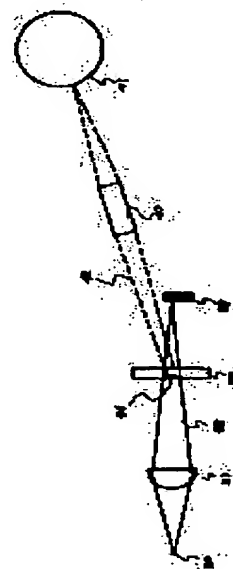
## (54) OPTICAL MODULATING METHOD AND OPTICAL MODULATING ELEMENT

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a good extinction ratio by varying a refractive index gradient generated in a thermal effect medium, by a part in the medium, controlling a direction of a luminous flux modulated and emitted from the inside of the medium, and constituting so that the luminous flux is led in a prescribed direction.

CONSTITUTION: A luminous flux emitted from a light source 30 is condensed by a cylindrical lens 31, and by its condensed luminous flux 32, an optical modulating element 33 is irradiated so as to contain its heating resistor 34. In case when no voltage is applied to the heating resistor 34, the condensed luminous flux transmits through the optical modulating element 33 and is light-shielded by a light shielding plate 39, but when the voltage is applied to the heating resistor 34, its wave surface is converted by receiving an action by a refractive index distribution, the greater part of the incident light quantity is deflected in the direction orthogonal to the array direction of the heating resistor 34.

As a result, a luminous flux 42 which is not light-shielded by the light shielding plate 39 is generated, and it is led onto a photosensitive body 41 by an array lens system 40, image-formed and recorded.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60—14221

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)1月24日

G 02 F 1/19

7370—2H

発明の数 2

1/29

7348—2H

審査請求 未請求

// G 02 F 1/01

7448—2H

(全 7 頁)

⑮ 光変調方法及び光変調素子

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

⑯ 特 願 昭58—121911

⑰ 発 明 者 染谷厚

⑱ 出 願 昭58(1983)7月5日

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

⑲ 発 明 者 箕浦一雄

⑳ 発 明 者 西村征生

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

㉑ 発 明 者 馬場健

㉒ 出 願 人 キャノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号

㉓ 発 明 者 松岡和彦

㉔ 代 理 人 弁理士 丸島儀一

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内

最終頁に続く

㉕ 発 明 者 臼井正幸

明 細 書

1 発明の名称

光変調方法及び光変調素子

2 特許請求の範囲

- (1) 温度により屈折率が変化する媒体に熱を与え、該媒体内に屈折率分布を生ぜしめて光を変調する方法に於いて、媒体内に発生する屈折率分布の屈折率<sup>勾配</sup>を光変調部の部所によつて変化させることにより、変調されて射出される光束の方向を制御することを特徴とする光変調方法。
- (2) 温度により屈折率が変化する媒体と、該媒体内に熱により形成される屈折率分布の屈折率<sup>勾配</sup>が媒体内の部所によつて変化する様に熱を与える手段とを備え、前記屈折率<sup>勾配</sup>の変化を利用して変調される光束の方向を制御する事を特徴とする光変調素子。
- (3) 前記媒体に熱を与える手段は複数の発熱抵抗体であり、この発熱抵抗体の配列方向に対して直交する方向に屈折率分布の屈折率<sup>勾配</sup>が急となる様に熱を与え、入射光束を発熱抵抗体の配

列方向と直交する面内での所定方向に選択して指向せしめる特許請求の範囲第2項記載の光変調素子。

3 発明の詳細な説明

本発明は、記録装置、表示装置、光通信装置等に広く利用可能な光変調方法及び光変調素子に関するものである。

記録或いは表示を光束を用いて行なうことは、従来から広く行われている。この為に、光束に変調を与える技術が種々知られているが、特願昭56—5523号には、電気光学効果を持つ結晶内の電界分布を変化させ、この電界分布に伴つて生じる結晶内の屈折率が変化している部分に入射する光束を回折させて、変調を行うことが示されている。しかしながらこの方法では、変調を受けた光束は回折光であり、変調を受けない光束と回折光とを分離して取り出す際に、回折光の散乱角が小さい為に、回折を受けない光束を廻折する為の部材により回折光がけられる事が高く、従つて光利用率が低かつた。

コンパクトな光記録装置としては、特開昭56-28869号にLEDを複数個配列したものや、特開昭56-94377号には液晶ライトバルブなどが公知であるが、いずれも、高密度化が難しく、高品位の画像を得ることが困難であった。LEDの場合は、高密度化に伴う歩留りの低減によるコストアップが避けられなく、一方、液晶シャッターアレーの場合は、消光比が悪く画質の低下が避けられなかった。液晶シャッターアレーの場合、光源として自然光のものを使用すると、液晶にその光束を入射する以前に偏光フィルターによつて、光束に対し一定の偏光特性を与える必要がある。

これに対して本件出願人は上述した欠点を改良すべく、特願昭57-179265号及び特願昭58-35077号により、熱により媒体内に屈折率変化を生ぜしめる光変調素子及びその装置を提案している。第1図から第4図は、その変調素子及び装置を示す為の図である。第1図は熱による屈折率変化を用いた光変調素子の一実施例を示す図で、1は透明保護板、2は熱によりその屈折率が変化しやすい

3

る。

前記熱効果媒体としては、液体では、水、アルコール、その他何を使用しても良い。この液体の屈折率温度依存性  $\frac{\partial n}{\partial T}$  は、水では  $-1.0 \times 10^{-6}$ 、エチルアルコールでは  $-4.0 \times 10^{-6}$  である。又、固体としては、アクリル、ポリカーボネートなどのプラスチック材あるいは接着材として使用されるエポキシ樹脂などの高分子材料が良い。 $\frac{\partial n}{\partial T}$  は、アクリルの場合約  $-1.0 \times 10^{-6}$ 、ポリカーボネートの場合で約  $-1.3 \times 10^{-6}$  である。

第2図は第1図に示す光変調素子の構成を示す斜視概略図であり、付番1〜6は第1図に示したものと同一である。8は導電線であり、発熱抵抗体(6a, 6b, ...)を各々独立に駆動できる様個々の駆動電圧に接続され、一方発熱抵抗体の他端は接地あるいは共通の電圧に設定されている。導電線8より、発熱抵抗体6a, 6b, ...に各々電圧信号が印加されると、各発熱抵抗体の近傍の熱効果媒体薄層内に屈折率分布が発生する。この屈折率分布は、電圧信号を零にすると冷却され

5

# 特開昭60-14221(2)

熱効果媒体の薄層、3は熱伝導性のある絶縁層、4は6a, 6b, 6c, 6d...で示される発熱抵抗体が配列される発熱抵抗体層、5は絶縁層3及び発熱抵抗体6a, 6b, 6c, 6d...の支持体である。そして発熱抵抗体が発熱すると、この熱は前記絶縁層3を伝わり熱効果媒体薄層2に伝わり、液体薄層内に温度分布を生ぜしめて、屈折率分布を形成する。例えば、第1図に示す様に、発熱抵抗体6bが選択されて発熱すると、この熱は抵抗体6bに隣接する絶縁層3を介して熱効果媒体薄層2に伝達され、抵抗体6bに対向する熱効果媒体薄層2の領域の液体を加熱させて、この領域に屈折率分布7を形成する。この屈折率分布7は所定の時間が経過すると、この領域の熱効果媒体が冷却するに伴つて、消滅する。この屈折率分布形成から消滅までの1サイクルは非常に短い時間であり、KHzのオーダーで行うことが可能である。上記発熱抵抗体は、1・Cの製造技術により支持体5上に形成されるものであり、隣接する発熱抵抗体の間隔をmμオーダーで形成してい

4

再び元の屈折率分布のない状態に戻る。

第3図は、透過タイプの変調素子を示す図で、光変調素子の構成自体は第1図に示すものと同じであるが、支持体5'、発熱抵抗体(6a', 6b', ...)及び絶縁層3'が透明な媒体で構成されている。尚、10, 11, 12は第4図に示す光束と同一のものであるので、これに関しては第4図で述べる。

第4図は前記屈折率分布による反射型の変調素子L・Mを使用した光変調装置の一実施例を示す図で、屈折率分布で波面が形成される光束を情報光として使用する場合の例である。前記光変調素子L・Mに光束10を入射し、発熱抵抗体(6a, 6b...)のうち任意の発熱抵抗体6cが電圧V1によつて駆動されたとき、屈折率分布7が発生し、発熱抵抗体6cに入射した光束は波面が変形された光束12となつて射出する。発熱抵抗体の表面で正反射して、屈折率分布7によつて波面が変形されない光束11は、レンズ13aによつて結像され、その結像位置に配した遮光フィルター15aによつて遮光される。前記波面が変形された光束

6

## 特開昭60-14221(3)

12はその遮光フィルター15aによつて一部分遮光されるが、遮光フィルター15aの大きさを前記の波面が変形されない光束11の結像スポットを遮光する最小限の大きさにすることによつて、大部分の波面変換光束12'を受光媒体14上に照射することが可能である。

以上の如く、発熱抵抗体6cに、画像信号に応じた電圧パルスViを導電線8を通じて印加あるいは零にすることにより、それに応じて屈折率分布7の発生あるいは消滅が繰り返される。その場合、受光媒体14上には、光スポットの点滅が発生される。レンズ13aによつて、発熱抵抗体上の点と受光媒体14上の点とを共役関係にすることによつて、発熱抵抗体(6a, 6b, ...)近傍に発生した屈折率分布の発生部分の像をスポットとして受光媒体14上に形成する。

本発明の目的は、上述した熱により生じる屈折率分布により光変調を行なう方法に於いて、消化比を良好にすることが可能な光変調方法及び光変調素子を提供することにある。

7

を第5図(B)で説明する。第5図(B)は、第5図(A)に示す発熱抵抗体(21a, 21b, 21c, ...)の一個に電圧を印加したときに形成される熱効果媒体中の等屈折率分布曲線を示すものである。第5図(A)に示したように発熱抵抗体の配列方向の長さ $ly$ がそれと直交する方向の長さ $lx$ より長い関係( $ly > lx$ )にあるとき、等屈折率曲線は24のように $ly$ の方向に長軸を有する長円形状の分布となる。このことは、 $lx$ の方向に屈折率変化が急峻配となることを意味し、この屈折率分布の部分に入射した光束は、 $ly$ の方向より、 $lx$ の方向に強い波面の変換作用を受ける。従つて、発熱抵抗体の配列方向と直交する面内の所定の方向に多量の光束が偏向されるので、この位置に、第4図に示す様に、変調光束と非変調光束とを分離する光学系を設ければ、効率良く光束を利用することが出来る。

第6図は第5図(A)に示す様な発熱抵抗体列を有する光変調素子を用いた記録装置の一実施例を示す斜視図である。第6図に於いて、30はハログ

9

本発明に於いては、熱効果媒体内に生じる屈折率分布の屈折率<sup>勾</sup>配が、媒体内の部所によつて異なる屈折率<sup>勾</sup>配を生じる様に媒体に熱を与え、媒体で偏向されて射出する光束を所定の方向に導びくことにより上記目的を達成せんとするものである。

第5図(A)は、本発明に係る光変調素子の発熱抵抗体の配列の一実施例を示す図で、発熱抵抗体の配列方向とはば直交する面内の所定の方向に、変調された光束を効率良く取り出す為の実施例を示す図である。第5図(A)は、発熱抵抗体を正面から見た図で、21a, 21b, 21c, .....は発熱抵抗体、22a, 22b, 22c, .....は電圧印加手段(不図示)より印加される電圧の電極、23は接地電極である。発熱抵抗体の形状は、その配列方向の長さが $ly$ 、それと直交する方向の長さが $lx$ であり、 $ly > lx$ なる関係を満たしている。この、 $ly > lx$ なる関係を満たすことにより、この場合は発熱抵抗体の配列方向と直交する方向に偏向された光束を効率良く導びけること

8

ランプの如き光源、31はその光源から射出した光束を線状に集光するシリンドリカルレンズの如き集光レンズで、32はその集光された光束、33は前述の原理に従つて光を変調する第1図、第2図に示した様な構成で成る光変調素子で、第5図(A)に示す様な発熱抵抗体列34a, 34b, ...を備えている。35はビデオ信号源、36はビデオ信号源からの電気信号を電圧に変換する電圧印加手段、37はその電圧を発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ..... )に伝達する導電線、38は一方が、前記発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ..... )に接続され、他端が接地されてある導電線である。上記発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ..... )は、複数個配列され、第5図にて説明した如く電圧が印加された発熱抵抗体部の熱効果媒体内のみ屈折率分布が形成される。前記の集光光束32のうち屈折率分布の形を受ける。39は前記の波面の変換作用を受けた部分の光束が波面の変換作用を受けた光束42を通過させ、波面の変換を受けなかつた光束を遮断する遮光板である。40は、上記の波面

10

の変換作用を受けた光束を結像するセルフオックレンズアレーの如き結像系であり、前記の発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ……)の近傍の点と、電子写真感光体の如き感光体41上の点を共役にする関係を満足する配置に設置される。前記光変調手段33は、集光光束32に対し、少くとも、発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ……)を反射特性のある例えばHfB<sub>2</sub>を材料とする。

第7図は、第2図に示した透過型的光変調素子を用いた記録装置の一実施例を示す斜視図で、第5図(A)に示す様な発熱抵抗体列を光変調素子は有している。第8図は第7図に示す記録装置の概略を示す側面図である。第7図及び第8図の部材に付した番号で第6図に付した番号と同じものは、同じ部材を表わす。光変調素子33を構成する部材で、光束を透過させる部分は透明の物質で構成することは言うまでもないが、導電線37及び接地導電線38の各々の発熱抵抗体に接触される部分は透明電極とするのが望ましい。第7図及び第

11

過する様に遮光板39を配したが、この逆でもよい。すなわち、屈折率分布によつて波面が変換作用を受けた光束<sup>42</sup>を遮断し、波面が変換されない光束を感光体面に到達せしめる様な遮光板を配してもよい。

又、前記実施例に於いては、入射光束を発熱抵抗体の配列方向と直交する面内の成る方向により多くの光束が射出する様な場合を示したが、発熱抵抗体の形状を変化させ屈折率分布及び屈折率<sup>勾配</sup>配の状態を制御することにより、所望の方向に光束を射出させることは容易に行なえるものである。

以上、本発明に於いては、熱効果媒体内に生じる屈折率<sup>勾配</sup>を媒体内の部所によつて変化させることにより、光変調素子で変調される光束を所定方向に導びくことが可能で、それにより変調された光束の光量が大きく取れ、コントラストが良好に取れるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図及び第4図は各々、既提案の光変調素子を説明する為の図、第5図(A)(B)

#### 特開昭60-14221(4)

8図に於いて、光源30から出射した光束はシリンドリカルレンズ31によつて集光され、その集光光束32によつて光変調素子33は、その発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ……)を含むように照射される。発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ……)に電圧が印加されない場合は、集光光束はそのまま光変調素子33を透過して遮光板39によつて遮光される。発熱抵抗体(34a, 34b, 34c, ……)に電圧が印加されると、発熱抵抗体近傍に入射した集光光束は屈折率分布による作用を受けその波面が変換され、入射光量の大部分は発熱抵抗体の配列方向と直交する方向に偏向される。その結果、遮光板39によつて遮光されない光束42が発生し、それをアレーレンズ系40によつて感光体41上に結像する。以上の様にして、印加電圧のオン、オフに応じて感光体面上に光スポットの点像を得ることが可能となる。

第6図及び第7図の実施例においては、屈折率分布によつて波面が変換作用を受けた光束42を遮

12

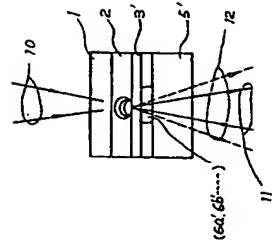
は各々、本発明の光変調素子の一実施例を説明する為の図、第6図、第7図及び第8図は各々、本発明の光変調素子を用いた記録装置を示す図。  
21a, 21b, 21c …… 発熱抵抗体、22a, 22b, 22c …… 電極、23 …… 接地電極、24 …… 等屈折率曲線、30 …… 光源、31 …… シリンドリカルレンズ、32 …… 集光光束、33 …… 光変調素子、34a, 34b, 34c …… 発熱抵抗体、35 …… ビデオ信号源、36 …… 電圧印加手段、37, 38 …… 導電線、39 …… 遮光板、40 …… 結像系、41 …… 感光体。

出願人 キヤノン株式会社

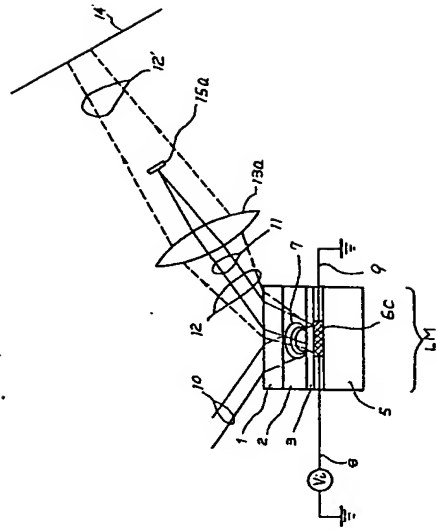
代理人 丸 島 儀 一

特開昭60-14221(5)

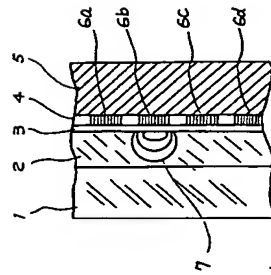
第3図



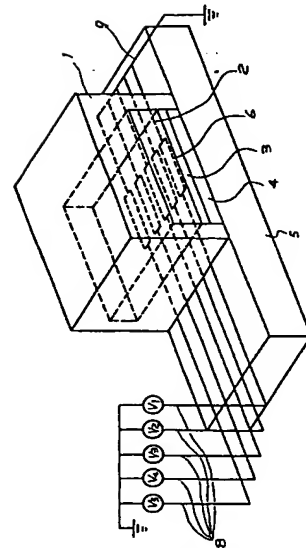
第4図



第1図

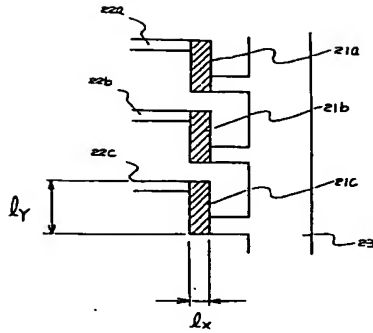


第2図

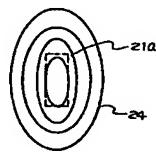


特開昭60-14221(6)

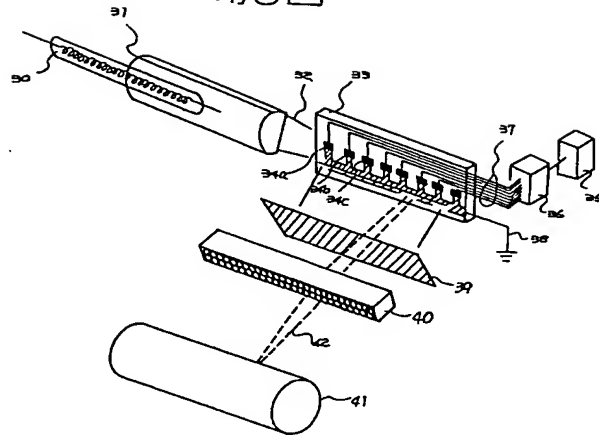
第5図(A)



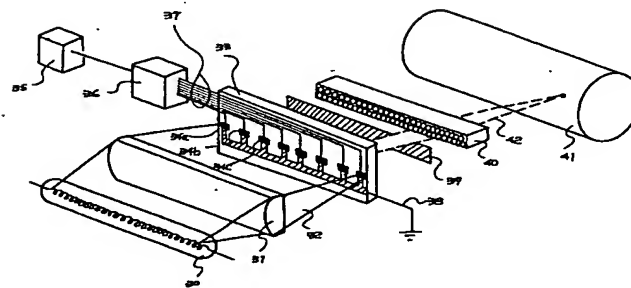
第5図(B)



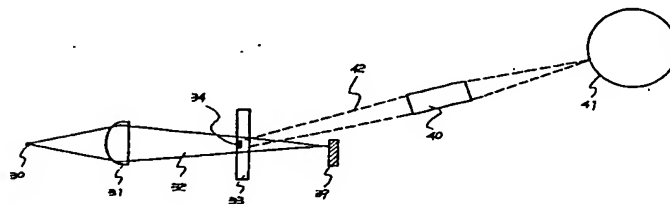
第6図



第7図



第8図





特開昭60-14221(7)

第1頁の続き

⑦発明者 望月祐子

東京都大田区下丸子3丁目30番  
2号キャノン株式会社内